

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl.:

B 01 d, 2

52

Deutsche Kl.: 12 d, 1/01

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 122 339

Aktenzeichen: P 21 22 339.2

Anmeldetag: 6. Mai 1971

Offenlegungstag: 6. Juli 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum:

26. Juni 1970

27. Januar 1971

33

Land:

Großbritannien

31

Aktenzeichen:

31095-70

3331-71

54

Bezeichnung:

Vorrichtung für die Trennung und Reinigung von Feststoffen
in einer Suspension und zum Auslaugen fester Partikeln

61

Zusatz zu:

—

62

Ausscheidung aus:

—

71

Anmelder:

Grasso's Koninklijke Machinefabrieken N. V.,
Hertogenbosch (Niederlande)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Mentzel, A., Dr. phil.; Dahlke, W., Dipl.-Ing.;
Patentanwälte, 5060 Refrath

72

Als Erfinder benannt:

Thijssen, Henricus Alexis Cornelis, Prof., Son (Niederlande)

DT 2 122 339

BEST AVAILABLE COPY

6.72 209 828'472

1970

2122339

Dr. A. Mentzel
Dipl.-Ing. W. Dahlke
Patentanwälte
Refrath bei Köln
Frankenforst 137

22. April 1971
Da.-W/ho

GRASSO'S KONINKLIJKE MACHINEFABRIEKEN N.V.
's.HERTOGENBOSCH
(Niederlande)

"Vorrichtung für die Trennung und Reinigung
von Feststoffen in einer Suspension und zum
Auslaugen fester Partikel"

- - -

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trennen und Reinigen von Feststoffen in einer Suspension und zum Auslaugen von festen Partikeln.

- 2 -

209828/0472

Eine vollständige Extraktion von Feststoffen durch Auslaugen oder durch eine Trennung und Reinigung von festen Partikeln aus einer Suspension läßt sich dadurch erreichen, daß die festen Partikel im Gegenstrom mit einem Waschmedium gewaschen werden. Das Auslaugen oder Trennen und Reinigen kann in Waschsäulen bewirkt werden. In Waschsäulen wird eine Suspension aus festen Partikeln in einer Flüssigkeit in ein Ende der Säule eingespeist, und die ausgelaugten oder gewaschenen festen Partikel werden am anderen Ende herausgenommen. Das Waschmedium wird in die Säule am Ende oder in der Nähe des Endes der Säule eingeleitet, an dem die festen Partikel entfernt werden. Flüssigkeit wird aus der Säule am anderen Ende oder in der Nähe des anderen Endes abgeleitet. Wenn die festen Partikel geschmolzen werden können, ist es möglich, sie aus der Säule im geschmolzenen Zustand herauszuleiten. In diesem Fall kann die Schmelze der gereinigten Feststoffe als Waschmedium verwendet werden.

Eine Waschsäule für das Trennen und Reinigen von Kristallen aus ihrer Mutterlauge, bei der mit einem Kolben gearbeitet wird, ist aus der US-Erneuerungspatentschrift 23 810 bekannt, während in der US-Patentschrift 2 854 494 eine pulsierende Einheit beschrieben ist. In beiden Verfahren wird eine Kristallsuspension in ein Ende einer langgestreckten zylindrischen Säule eingespeist, die Mutterlauge wird zusammen mit einem Teil der Waschflüssigkeit in der Nähe der Mitte der Säule durch ein

Filter in der Wand der Säule abgeleitet, und die verdichtete Kristallmenge wird in Richtung auf das andere Ende der Säule gedrückt, wo die Kristalle vollständig geschmolzen werden bzw. sind. Ein Teil dieser Kristallschmelze wird entfernt, und der andere Teil der Schmelze wird als Waschflüssigkeit im Gegenstrom zum Kristallbett zurückgeleitet, um die Mutterlauge zu verdrängen, die zwischen den Kristallen im verdichteten Bett zurückbleibt.

Ein Nachteil dieser Verfahren besteht darin, daß sowohl die Mutterlauge als auch die Waschflüssigkeit durch die Wand der Waschsäule abgeleitet werden. Die Waschflüssigkeit bewegt sich vom Schmelzende zum Wandfilter auf Wegen geringsten Widerstandes. Diese Wege geringsten Widerstandes sind durch das Fließschema gebildet, das vom Schmelzen. bzw. Waschende zum Wandfilter divergiert. Folglich wird die verdichtete zylindrische Kristallmasse in einem radial nach innen auf die Mitte zu abnehmenden Maß durch Waschflüssigkeit gespült, so daß der Wascheffekt sich verringert. Deshalb beulen in der Kristallmasse die Flächen gleicher Konzentration der zurückbleibenden Mutterlauge in der Mitte erheblich in der Richtung aus, in der sich die Kristallmasse bewegt. Für die Gemische, bei denen die Mutterlauge eine höhere Viskosität als die Waschflüssigkeit hat, wird diese Ausbeulung in der Waschfront sogar noch verstärkt und es wird praktisch nur die außenliegende Lage der Kristallmasse gewaschen. Wenn die

Schmelze der Kristalle als Waschflüssigkeit verwendet wird, ist auch das Waschen der äußersten Lage des Zylinders unvollständig, da es mit einem Gemisch aus geschmolzenen Kristallen und Mutterlauge bewirkt wird, die in Richtung auf den Schmelzteil in den Lagen eingeschlossen ist, die näher zur Mitte des Kristallzylinders liegen. Dieser unvorteilhafte Effekt eines Filters, der in die Wand der Waschsäule eingesetzt ist, für die Trennung von Kristallen und Mutterlauge wird natürlich noch verstärkt und das Verhältnis zwischen dem Durchmesser und der Länge der Waschsäule vergrößert.

Dieses Problem wird auch durch die aus den US-Patentschriften 2 885 431 und 2 886 587 bekannten Vorrichtungen nicht gelöst, bei denen die Mutterlauge aus dem Kristallbett mittels eines perforierten Kolbens abgezogen werden kann, der das Kristallbett auf der Seite der Waschsäule abschließt, die von dem Schmelzteil entfernt liegt. Bei einer solchen Vorrichtung kann die Mutterlauge abgezogen und die Waschflüssigkeit entgegengesetzt parallel zur Bewegungsrichtung der Kristalle eingespeist werden. Nichtsdestoweniger wird kein homogener Fluß durch das Kristallbett erreicht. Das ist die Folge davon, daß die Suspension in der Nähe des mittleren Teils der Säule auf einer Seite des Kristallbettes eingespeist wird, das bereits während des Verdichtungshubs des perforierten Kolbens verdichtet worden ist. Das Einspeisen der Kristallsuspension erfolgt mit Hilfe einer Pumpvorrichtung, die außerhalb

der Waschsäulen sitzt. Durch diese Art der Einspeisung werden die Kristalle unregelmäßig über den Querschnitt verdichtet. Ferner ist die Konzentration der aufgelösten Substanz in der Flüssigphase höher in der Nähe des Einleitungspunktes der Suspension als auf der Seite, die vom Einleitungspunkt entfernt liegt. Da ein Unterschied in der Konzentration in der Flüssigkeit in der Regel auch auf einen Unterschied in der Viskosität der Flüssigkeit hindeutet, verstärkt sich eine Störung im Konzentrationsprofil, das in der Nähe des Einleitungspunktes an der Suspension entsteht. Wenn die Viskosität der Waschflüssigkeit geringer ist als die der Mutterlauge, bewegt sich die Mutterlauge in der Form einer Ausbuchtung in Richtung des Schmelzteils. Wenn mit Hilfe der bekannten Waschsäulen Kristalle aus der Mutterlauge durch ein Gegenstromwaschen zur Schmelze der Kristalle gereinigt werden, erfolgt auch eine erhebliche Kanalisierung der Waschflüssigkeit. Diese Kanäle der Waschflüssigkeit im Kristallbett gehen von der Schmelzfront des Kristallbettes zur Nähe des Wandfilters, an dem die Mutterlauge und die Waschflüssigkeit abgeleitet werden. Da die Waschflüssigkeit praktisch auf keinen Strömungswiderstand in den Kanälen trifft, fließt nur ein sehr kleiner Teil der Waschflüssigkeit durch die kompakten Kristalle und das Waschen des Kristallbettes ist entsprechend noch schlechter.

Es ist festgestellt worden, daß man dann eine vollständig flache Waschfront rechtwinklig zur Bewegungsrichtung der ver-

dichteten festen Partikel erhält, wenn die Waschflüssigkeit durch einen perforierten Kolben abgezogen wird, der die Waschsäule auf der Seite in Richtung entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung des Feststoffbettes abschließt, die Suspension fester Partikel in einer Flüssigkeit durch diesen Kolben eingespeist wird und die Waschflüssigkeit in das Bett über eine Ebene eingespeist wird, die rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Bettes liegt.

Beim Arbeiten mit einer Schmelzvorrichtung ist festgestellt worden, daß man eine Kanalbildung vermeiden kann, indem nur ein Teil des Feststoffbettes geschmolzen wird und der Rest des Bettes durch die Öffnungen in der Schmelzvorrichtung in eine zweite Schmelzvorrichtung durchgelassen wird, in der die Feststoffe vollständig in den flüssigen Zustand umgewandelt werden. Es ist festgestellt worden, daß beim Arbeiten mit einer Schmelzvorrichtung der gleiche vorteilhafte Effekt auch dadurch erreicht werden kann, daß die äußeren Wandteile der Schmelzvorrichtung, die nicht in Kontakt mit den schmelzenden Festkörpern gelangen, mit einer wärmeisolierenden Lage versehen werden.

Die Erfindung sieht also eine Vorrichtung zum Trennen und zum Reinigen von Feststoffen aus einer Suspension und zum Auslaugen von festen Partikeln vor, die eine Säule mit einem deren eines Ende verschließenden Kolben zum Ver-

dichten der festen Partikel in ein Bett und zum Transportieren des verdichteten Bettes während seines Verdichtungshubs umfaßt. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß durch den Kolben sowohl die Suspension fester Partikel in einer Flüssigkeit eingespeist als auch die Flüssigkeitsphase der Suspension abgezogen wird, Mittel am gegenüberliegenden Ende der Säule vorgesehen sind, durch die die ausgelaugten oder gereinigten festen Partikel oder deren Schmelze abgezogen werden, wobei am gegenüberliegenden Ende die Waschflüssigkeit für das Auslaugen oder für die Reinigung der festen Partikel in die Säule eingeleitet wird. Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird die Suspension aus festen Partikeln in einer Flüssigkeit in die Säule durch den Kolben während seines Saughubs eingespeist und die Flüssigkeitsphase wird aus der Suspension durch den Kolben während des Verdichtungshubs herausgedrückt.

Vorzugsweise weist die Vorrichtung in der Saugleitung ein Ventil für die Suspension auf, das während des Verdichtungshubs geschlossen und während des Saughubs des Kolbens geöffnet ist, sowie in der Abzugsleitung ein Ventil für die Flüssigkeit der Suspension, das während des Saughubs geschlossen und während des Verdichtungshubs des Kolbens geöffnet ist.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist eine Kolben-

fläche, die dem Bett fester Partikel in der Säule zugewandt ist, selektiv für die Flüssigkeit durchlässig und mit einer oder mehreren Öffnungen zum Einleiten der Suspension versehen.

In einer Vorrichtung mit einer Heizung bzw. mit Heizungen zum Schmelzen fester Partikel ist die Heizung bzw. sind die Heizungen aus Röhren gebildet, die im Inneren durch ein Medium erwärmt werden und außen eine wärmeisolierende Lage an der Rückseite der jeweiligen Röhre, in Blickrichtung vom Kolben, haben.

Um die effektive Heizfläche der Heizvorrichtung zu vergrößern, können Röhren mit dreieckigem Querschnitt verwendet werden, wobei eine Spitze des Dreiecks in Richtung auf den Kolben zeigt. Gemäß einem weiteren Merkmal ist die Heizung bzw. sind die Heizungen aus elektrisch erhitzten Drähten gebildet.

In einer bevorzugten Anordnung bestehen die Heizungen aus zwei oder mehreren Schmelzrosten, die jeweils parallel zur Oberfläche des Kolbens angeordnet sind.

Vorzugsweise sind die Schlitz zwischen den erhitzten Röhren oder Drähten mindestens 1,0 mm groß.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist ein Ventil zum Einstellen der Wasserfront in der Säule in der Abzugsleitung

der Schmelze aus den festen Partilen vorgesehen.

In einer anderen Anordnung der Vorrichtung werden die festen Partikel nicht geschmolzen, sondern es ist eine Vorrichtung zum mechanischen Herausnehmen der festen Partikel aus der Säule und zum Einspeisen des Waschmediums in die Säule vorgesehen.

Die Mittel für das mechanische Herausnehmen der festen Partikel können gemäß der Erfindung eine rotierende Lochscheibe umfassen, die mit einer Abkratzeinrichtung versehen ist.

Gemäß einer weiteren Anordnung ist bei solchen mechanischen Mitteln zum Herausnehmen der festen Partikel ein Deckel mit Mitteln vorgesehen, die das Ende der Säule gegenüber dem Kolben der Säule schließen bzw. öffnen, wobei ein Filter vorgesehen ist, durch das ein Waschmedium in die Säule in der geschlossenen Stellung der Säule eingedrückt werden kann, ferner eine Trennvorrichtung zum Herausnehmen der festen Partikel in der geöffneten Stellung der Säule.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist ein Schieber vorgesehen, der der Trennvorrichtung gegenüber verschiebbar ist. Ein Bolzen ist an der Trennvorrichtung angebracht und wirkt mit einem Schlitz in dem Schieber zusammen. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß nur dann, wenn die Trennkante

das Stück des Bettes verdichteter Feststoffe vollständig abgetrennt hat, der Schieber damit mitwandert, wenn die Trennvorrichtung ihre Bewegung in der gleichen Richtung fortsetzt. Wenn die Trennvorrichtung zurückgezogen wird, ist eine solche Anordnung vorgesehen, daß der Schieber zunächst stehen bleibt, um ein Stück des Bettes von der Trennvorrichtung abzustreifen, so daß es nach unten durch eine Öffnung fällt, die an dieser Stelle vorgesehen ist.

In einer bevorzugten Anordnung ist ein Kolben in dem Deckel vorgesehen, der als Speisepumpe für das Waschmedium zur Säule dient.

In diesem Fall ist vorzugsweise ein Ventil in der Zuleitung für das Waschmedium zwischen der Speisepumpe und der Säule vorgesehen, das die Lage der Waschfront bestimmt.

Das Sieb der Schmelzvorrichtung ist natürlich so in der Waschsäule angeordnet, daß es im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung des verdichteten Bettes liegt, wenn mit der Vorrichtung gearbeitet wird.

Die Erfindung ist im nachfolgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist schematisch in Fig. 1 gezeigt.

In der Waschsäule 1 wird das Bett verdichteter Feststoffe 2 durch einen Kolben 3 verdichtet und gegen die Schmelzvorrichtung 10 gedrückt. Der Kolben 3 hat drei verschiedene Funktionen. Er dient als eine Pumpe zum Einspeisen einer Suspension fester Partikel in einer Flüssigkeit in die Waschsäule, er dient als ein Filter für die Herausnahme von Flüssigkeit, und darüber hinaus verdichtet er während des Verdichtungshubes das Bett und drückt das Bett gegen das Sieb der Schmelzvorrichtung 10. Die Flüssigkeit fließt durch ein Filter 5 ab, das am Kolben an der Seite vorgesehen ist, die am Kristallbett liegt. Die Suspension wird über einen Kanal 6 in diesen Kolben eingespeist. Der vom Kolben 3 ausgeübte Druck ist von einem Hydraulik- oder Pneumatik-Arbeitszylinder 4 abgeleitet. Die Flüssigkeit, die während des Flirderhubs aus den Zwischenräumen zwischen den festen Partikeln herausgedrückt oder durch das Waschmedium verdrängt wird, kann über das Filter 5 im Kolben 3 entweichen. Die durch das Filter 5 entweichende Flüssigkeit wird über das Rohr 7 abgezogen, das konzentrisch das Rohr 6 umschließt. Das Rohr 7 führt zum Rohr 8.

Die Schmelzvorrichtung besteht aus einem flachen Sieb paralleler Röhren, die an der Innenseite durch ein Heizmedium erwärmt sind. Die Zwischenräume zwischen den Röhren ermöglichen das Entweichen der geschmolzenen Partikel. Diese geschmolzenen Partikel werden teilweise über ein Rohr 11 abgezogen. Der verbleibende Teil der geschmolzenen Partikel fließt in das Bett als

Zirkulationsmedium zurück und verdrängt die Mutterlauge, die zwischen den verdichteten festen Partikeln zurückbleibt. Während des gesamten Verdichtungshubs des Kolbens 3 ist das Ventil 9 geöffnet. Sobald der Kolben 3 eine äußerste Verdichtungsstellung erreicht hat, wird das Ventil 12 für den Abzug der Schmelze und das Ventil 9 für den Abzug von Mutterlauge geschlossen. Das Ventil 13 im Rohr 6 zum Einspeisen von Suspension fester Partikel in einer Flüssigkeit wird geöffnet, und der Kolben wird um einen Weg h durch den doppelt wirkenden Zylinder 4 zurückgefahren. Während des Rückhubs wird das verdichtete Bett überhaupt nicht gestört, und es entsteht ein Raum, der begrenzt ist durch den Kolben 3 und das verdichtete Bett. Die nun freie Oberfläche des Bettes liegt genau parallel zum Förderkolben. Der Abstand zwischen dem verdichteten Bett 2 und der Siebfläche 5 des Kolbens 3 füllt sich homogen mit Suspension, die durch das Rohr 6 eingeleitet wird. Wenn der Kolben die Saugendstellung erreicht, wird das Ventil 13 wieder geschlossen, das Ventil 9 wird geöffnet, und der Kolben wird erneut durch den doppelt wirkenden Zylinder 4 in Richtung auf die Schmelzvorrichtung bewegt. Die freie Lauge, die in der Kristallsuspension vorhanden ist, wird während der ersten Phase des Verdichtungshubs durch das Filter 5 über das Rohr 7 zum Abzugsrohr 8 abgezogen. Die erste Phase des Verdichtungshubs ist abgeschlossen, wenn alle freie Lauge aus der Suspension entfernt worden ist und die frisch eingespeisten festen Partikel in die Form einer kompakten Scheibe gleichförmiger Dicke am zuvor gebildeten Bett ver-

verdichtet worden sind. Während der zweiten Phase des Verdichtungs-
hubs unter dem Einfluß des Antriebs des Kolbens wird ein Stück
des Bettes abgeschmolzen, das in seiner Länge gleich der Lage
fester Partikel ist, die am Bett während der ersten Verdich-
tungsphase abgelagert worden sind. Das Schmelzenabzugsventil
12 wird während der zweiten Phase des Verdichtungs-
hubs geöffnet. Das einstellbare Drosselventil 4 stellt den gewünschten Wasch-
effekt sicher. Die Kapazität der Waschsäule bestimmt sich
hauptsächlich durch die Geschwindigkeit, mit der das Bett abge-
schmolzen wird.

Diese Geschwindigkeit nimmt natürlich mit einer Erhöhung in der
Temperaturdifferenz zwischen den schmelzenden Flüssigkeiten und
dem Medium zu, das durch die Röhren des Siebes der Schmelz-
vorrichtung fließt. Die Schmelzgeschwindigkeit wird ferner
durch die effektive Wärmeaustauschfläche der Schmelzvorrich-
tung bestimmt. Im Falle von runden Röhren ist nur eine kleine
Fläche wirksam. Um das zu verbessern, können Röhren mit einem
dreieckigen Querschnitt angewendet werden, wobei ein Punkt des
Dreiecks in Richtung auf das Bett zeigt, während die gegenüber-
liegende Seite thermisch isoliert ist. Der Druck auf dem Bett
wird über einen Druckregler in der Verdichtungs-
röhre des doppel-
wirkenden Zylinders 4 bestimmt. Die Partikel in dem ver-
dichteten Bett bewegen sich in der Form eines massiven, jedoch
porösen Zylinders senkrecht zur Richtung des Siebes der Schmelz-
vorrichtung 10. Da in dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel

das Filter für den Abzug von Mutterlauge und Waschflüssigkeit parallel zum Sieb der Schmelzvorrichtung liegt, bewegen sich die Waschflüssigkeit und die Partikel im echten Gegenstrom, so daß die Bildung einer parabolförmigen Waschfront vermieden wird. Der Teil der Oberfläche des Kolbens, der nicht vom Filter eingenommen ist, sondern für das Einspeisen der Suspension verwendet wird, ist so klein, daß ein störender Einfluß desselben auf den Fluß durch das Bett vernachlässigbar ist.

Die Bildung von Kanälen im Bett wird in diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung durch die wärmeisolierende Lage an den äußeren Wandteilen der Siebröhren der Schmelzvorrichtung vermieden, die nicht in Kontakt mit den schmelzenden Partikeln gelangen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Fig. 2 schematisch gezeigt. Wie bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel wird das Feststoffbett ebenfalls durch den Kolben 3 bewegt und verdichtet, die Flüssigkeit wird über das Sieb 5 im Kolben abgezogen, und die Suspension wird über einen Kanal im Kolben eingespeist. In diesem Fall handelt es sich bei der verwendeten Waschflüssigkeit um eine von außen eingespeiste Flüssigkeit, und die Partikel werden als solche abgezogen. Das Bett wird mechanisch mit Hilfe von Abstreifmessern 14 abgestreift, die an einer Abstreifwelle 15 sitzen. Die Abstreifwelle 15 wird vom Motor 16 in Drehung versetzt. Die Flüssig-

keitsmenge, die über das Rohr 17 in die Suspensionskammer 19 eingespeist wird, wird durch ein Regelventil 18 so eingestellt, daß die Suspension, die gebildet wird, indem die abgestreiften Partikel mit der Waschflüssigkeit gemischt werden, ohne weiteres gepumpt werden kann. Eine gute homogene Suspension aus den Partikeln in der Flüssigkeit entsteht mit Hilfe der Mischarme 20, die an der Abstreiferwelle 15 sitzen. Die Suspension wird über das Rohr 21 abgezogen. Während des Saughubs des Kolbens sind das Regelventil 18 sowie das Ventil 22 geschlossen. Beide Ventile bleiben auch während der ersten Phase des Verdichtungshubs geschlossen. Während der zweiten Phase des Verdichtungshubs wird die gewünschte Menge an Waschflüssigkeit über das Rohr 17 eingespeist, und das Suspensionsabgabeventil 22 wird so eingestellt, daß beim vorherrschenden Druck in der Suspensionskammer genau der gewünschte Wascheffekt der Partikel im verdichteten Bett 2 erreicht wird. Die Abstreifleistung wird durch die Drehzahl der Abstreifer bestimmt. Der durch den doppelt wirkenden Zylinder auf den Kolben 3 ausgeübte Druck wird über einen Druckregler in den Druckrohren des doppelt wirkenden Zylinders so eingestellt, daß Flüssigkeit mit der gewünschten Geschwindigkeit aus der Suspension über das Sieb 5 abgezogen wird. Der auf das Bett vom Kolben 3 ausgeübte Druck soll natürlich immer größer als der Druck sein, der von der Suspension in der Kammer 19 auf das Bett ausgeübt wird. Die durch das Bett gehende Menge an Waschflüssigkeit bestimmt sich durch den Druckabfall in der Waschflüssigkeit durch das Bett.

In Fig. 4 ist ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, bei dem wie in dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel die festen Partikel mechanisch abgezogen werden. Wie in den in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen wird das Bett durch einen Kolben 3 bewegt und verdichtet, die Flüssigkeit wird über das Sieb 5 in diesem Kolben abgezogen, und die Suspension wird über einen Kanal im Kolben eingespeist. In Fig. 4 sind diese Teile nicht gezeigt. Gezeigt ist nur der obere Teil der Waschsäule 1.

Das Ende der Waschsäule 1, das dem Kolben gegenüberliegt, kann durch einen Deckel 23 mit Hilfe eines Hydraulik-, oder Pneumatik-Arbeitszylinders 24 verschlossen sein. Der Deckel 23 ist an seiner Innenseite mit einer perforierten Scheibe 25 versehen. Eine Trennvorrichtung 26 zum Abziehen der Partikel ist mit Hilfe eines Zylinders 27 betätigbar, und sie kann mit sich einen Schieber 29 mit Hilfe eines Bolzens 30 mitnehmen, der in einen Schlitz 31 in dem Schieber 29 paßt, wenn die Trennkante der Trennvorrichtung die Säule 1 zu einer Öffnung 28 passiert hat. Um die Kosten einer besonderen Dosierpumpe zu sparen, ist der Deckel 23 mit einer Pumpe versehen, wobei der Deckel selbst als Pumpenzylinder dient, in dem sich der Kolben 32 bewegen kann. Dieser Zylinder ist durch einen Kanal 33 mit einem Rückschlagventil 34 mit einem Kessel 35 verbunden, der die Waschflüssigkeit enthält. Der Kanal 33 ist über ein Rückschlagventil 37, ein Hubmagnetventil 36 und ein Regelventil 38 mit dem Raum

hinter der perforierten Scheibe 25 verbunden.

Im Betrieb baut zunächst der Kolben 3 ein Bett auf, wobei der Deckel 23 die Säule 1 abschließt. Nachdem eine bestimmte Dicke dieses Bettes gebildet worden ist, wird Waschflüssigkeit vom Kolben 32 durch die perforierte Scheibe 25 gedrückt. Dadurch wird die Waschfront verlagert. Wenn sie einen bestimmten Punkt erreicht hat, wird die Zuleitung von Waschflüssigkeit unterbrochen, und der Deckel 23 wird von der Säule 1 durch den Zylinder 24 abgehoben. Der Kolben 3 drückt das Bett aus der Säule 1. Die Trennvorrichtung 26 trennt dann ein Stück des Bettes ab und schiebt es über die Öffnung 28 mit Hilfe des Schiebers 29. Dann wird das Trennmesser 26 zurückgefahren, wegen der Stift/Schlitzkonstruktion 30, 31 bewegt der Schieber 29 aber das Stück des Bettes vom Messer weg und läßt es in die Öffnung 28 fallen. Wenn der Kolben 32 vom Zylinder 24 zurückgefahren wird, geht der Deckel 23 mit, bis er in Anlage am Zylinder 24 gelangt. Dann wandert der Kolben 32 nach oben im Deckel 23, und aus dem Kessel 35 wird durch den Kanal 33 und das Rückschlagventil 34 Waschflüssigkeit angesaugt. Beim Abfahren wird die Waschflüssigkeit eingepreßt, sobald der Deckel 23 den Waschturm 1 verschließt. Sobald das Hubmagnetventil 36 geöffnet wird, kann Waschflüssigkeit in den Raum 39 fließen. Der Augenblick, an dem das Signal an das Hubmagnetventil 36 geleitet wird, um zu dosieren, bestimmt die Lage der Waschfront.

Es versteht sich, daß andere Mittel zur Entnahme der festen Partikel aus der Säule und zum Waschen und Auslaugen im Rahmen der Erfindung liegen. In den Zeichnungen sind vertikale Lagen der Vorrichtungen gezeigt, jede andere Stellung ist jedoch möglich.

Die Erfindung wird im nachfolgenden weiter unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Beispiele näher erläutert.

BEISPIEL I

Gearbeitet wird mit der schematischen in Fig. 1 gezeigten Trennsäule. Der Durchmesser der Trennsäule beträgt 60 mm, ihre Gesamtlänge beträgt 600 mm. Der Hub des Kolbens 3 beträgt 100 mm. Das Sieb der Schmelzvorrichtung besteht aus Stahlröhren mit einem Außendurchmesser von 5 mm. An der Seite, die vom Eisbett abgewandt ist, sind die Röhren mit einer 3 mm dicken Lage Polyesterharz beschichtet. Die Breite des Spaltes zwischen den Röhren beträgt 1,0 mm. Das Sieb 5, das am Kolben 3 sitzt, enthält Perforierungen mit einem Durchmesser von 0,20 mm und eine freie Perforierungsfläche von 25%. Das Speiserohr 6 für die Suspension hat einen Innendurchmesser von 13 mm.

Eine Suspension von Eiskristallen in einer 30 Gew.-%-igen Sacharoselösung wird in die Waschsäule eingespeist. Die Suspension enthält 25 Gew.-% Eiskristalle. Der durchschnittliche

Durchmesser der Eiskristalle beträgt 0,4 mm. Die Schmelzwärme wird auf das Sieb der Schmelzvorrichtung durch Umwälzen von Wasser mit einer Temperatur von 60⁰C zugeleitet. Dieses Eiswasser fließt mit hoher Geschwindigkeit durch die Röhren des Siebes der Schmelzvorrichtung. Bei dieser Temperatur der Heizflüssigkeit beträgt die Kapazität der Waschsäule 40 kg Suspensionsflüssigkeit pro Stunde. Während des Saughubs des Kolbens 3 sind die Ventile 9 und 12 geschlossen. Während dieses Saughubs füllt sich der Raum zwischen den Kolben und dem Eisbett, das während des vorhergehenden Verdichtungshubs verdichtet worden ist, homogen mit der über das Rohr 6 durch das geöffnete Ventil 13 eingespeisten Eissuspension. Sobald der Kolben die Endlage erreicht hat, wird ein Endlagenschalter betätigt, und durch diesen Endlagenschalter wird das Ventil 13 geschlossen und das Ventil 9 geöffnet, und anschließend wird der doppelt wirkende Zylinder 4 in die Verdichtungsstellung zurückgeführt. Der vom Kolben durch den doppelt wirkenden Zylinder ausgeübte Druck beträgt 5 kg/cm² während des Verdichtungshubs. Während der folgenden ersten Phase des Verdichtungshubs wird alle freie Flüssigkeit durch das Filter 5 über die Rohre 7 und 8 abgezogen. Das Ventil 12 bleibt immer noch geschlossen. Die zweite Verdichtungsphase beginnt, sobald das frisch eingespeiste Eis in der Form einer Scheibe auf dem zuvor gebildeten Eisbett verdichtet worden ist. Kurz nach dem Beginn der zweiten Verdichtungsphase wird das Ventil 12 geöffnet, so daß durch Schmelzen gebildetes Wasser entweichen kann. Die Zeitdauer, während der das Ventil

12 geöffnet ist, ist so eingestellt, daß die Waschfront etwa in der Mitte der Säule entsteht. Unter diesen Bedingungen werden weniger als 3% des Anteils an geschmolzenen Eiskristallen mit der Lauge gemischt. Die Zuckerkonzentration der Lauge wird auf weniger als 0,3% verringert. Die Zuckerkonzentration im Fluß geschmolzener Kristalle, die die Säule verlassen, beträgt weniger als 0,01 Gew.-%.

BEISPIEL II

Gearbeitet wird mit der schematisch in Fig. 1 gezeigten Trennsäule. Der Durchmesser der Trennsäule beträgt 60 mm, ihre Gesamtlänge beträgt 600 mm. Der Hub des Kolbens 3 beträgt 100 mm. Das Sieb der Schmelzvorrichtung besteht aus Metallröhren mit einem dreieckigen Querschnitt, wobei die Breite der außenliegenden Grundseite des Dreiecks 5 mm beträgt und die Länge der beiden gleichschenkligen Seiten des Dreiecks jeweils 12 mm beträgt. Die Wanddicke beträgt 1,0 mm. Die Röhren bestehen aus Kupfer und sind vernickelt. Die kleine Seite des Dreiecks, die vom Eisbett abgewandt ist, ist mit einer 3 mm Lage Polyesterharz beschichtet. Die Breite des Zwischenraums zwischen den parallelen Röhren beträgt 1,5 mm. Das Sieb 5 am Kolben 3 enthält Perforierungen mit einem Durchmesser von 0,20 mm und einer freien Perforierungsfläche von 25%. Das Speiserohr 6 für die Suspension hat einen Innendurchmesser von 13 mm.

Eine Suspension von Eiskristallen in einer 30 Gew.-%igen Sacharoselösung wird der Waschsäule zugeleitet. Die Suspension enthält 25 Gew.-% Eiskristalle. Der durchschnittliche Durchmesser der Eiskristalle beträgt 0,4 mm. Die Schmelzwärme wird dem Sieb der Schmelzvorrichtung durch Zirkulationswasser mit einer Temperatur von 60°C zugeleitet. Dieses Heizwasser fließt mit hoher Geschwindigkeit durch die Röhren des Siebes der Schmelzvorrichtung. Bei dieser Temperatur der Heizflüssigkeit beträgt die Kapazität der Waschsäule 80 kg Suspensionsflüssigkeit pro Stunde. Während des Saughubs des Kolbens 3 sind die Ventile 9 und 12 geschlossen. Während dieses Saughubs füllt sich der Raum zwischen dem Kolben und dem Eisbett, das während des vorangehenden Verdichtungshubs verdichtet worden ist, homogen mit der Eissuspension, die über das Rohr 6 durch das geöffnete Ventil 13 eingespeist wird. Sobald der Kolben die Endlage erreicht hat, wird ein Endlageschalter betätigt, und durch diesen Endlageschalter wird das Ventil 13 geschlossen und das Ventil 9 geöffnet, und anschließend kehrt der doppelt wirkende Zylinder 4 in die Verdichtungsstellung zurück. Der vom Kolben durch den doppelt wirkenden Zylinder ausgeübte Druck beträgt 6 kg/cm^2 während des Verdichtungshubs. Während der anschließenden ersten Phase des Verdichtungshubs wird alle freie Flüssigkeit durch das Filter 5 über die Rohre 7 und 8 abgezogen. Das Ventil 12 bleibt immer noch geschlossen. Die zweite Verdichtungsphase beginnt, sobald das frisch eingespeiste Eis in der Form einer Scheibe an dem zuvor gebildeten Eisbett verdichtet

worden ist. Sobald die zweite Verdichtungsphase begonnen hat, wird das Ventil 12 geöffnet, so daß durch Schmelzen gebildetes Wasser entweichen kann.

Ein Drosselventil 40 ist so eingestellt, daß die Waschfront etwa in der Mitte der Waschsäule bleibt. Unter diesen Bedingungen vermischen sich weniger als 3% des Anteils an geschmolzenen Eiskristallen mit der Lauge. Die Zuckerkonzentration der Lauge wird auf weniger als 0,3 % verringert. Die Zuckerkonzentration in dem Fluß geschmolzener Kristalle, die die Säule verlassen, beträgt weniger als 0,01 Gew.-%.

Wenn dieses Beispiel mit Beispiel I verglichen wird, ist zu sehen, daß unter den gleichen Bedingungen und mit dem gleichen Ergebnis hinsichtlich der Reinheit der geschmolzenen Kristalle, die die Säule verlassen, die Kapazität der Waschsäule 80 kg Suspensionsflüssigkeit pro Stunde mit Röhren beträgt, die einen dreieckigen Querschnitt haben, während die Kapazität 40 kg Suspensionsflüssigkeit pro Stunde mit Röhren mit einem runden Querschnitt beträgt.

BEISPIEL III

In diesem Beispiel wird mit der schematisch in Fig. 2 gezeigten Waschsäule gearbeitet. Die Säule hat einen Innendurchmesser von 60 mm und eine Länge von 700 mm. Der Hub des Kolbens beträgt

100 mm. An der Abstreiferwelle sitzt ein Abstreifer gemäß der Darstellung in Fig. 3. Der Abstreifer ist eine runde Scheibe, die aus perforiertem Blech gebildet ist. Der Durchmesser der Siebperforierungen beträgt 0,3 mm, und die freie Perforierungsfläche beträgt 30%. Die Dicke der perforierten Platte beträgt 1 mm. An der Scheibe sitzt ein Abstreifmesser. Das Abstreifmesser hat eine Länge, die gleich dem Radius der Scheibe ist, und es sitzt rechtwinklig zum Umfang. Die Schneidkante des Messers ist gezahnt. Die Drehzahl des Abstreifers beträgt 30 Umdrehungen pro Minute, und diese Drehzahl ist veränderlich. Die Höhe der Suspensionskammer über dem Abstreifmesser beträgt 50 mm. Eine Suspension von Sacharosekristallen in ihrer gesättigten wässrigen Lösung, die mit Himbeerrot-Farbstoff gefärbt ist, wird in die Säule eingespeist. Die Kristallkonzentration in der Suspension beträgt 30 Gew.-%, und die Temperatur beträgt +20°C. Der durchschnittliche Kristalldurchmesser beträgt 0,5 mm.

Sobald der Kolben 3 seine Endlage erreicht hat, werden die Ventile 18, 21 und 9 geschlossen, und das Ventil 13 in dem Suspensionsspeiserohr wird geöffnet, und zwar durch Endlagenschalter am doppelt wirkenden Zylinder. Der Kolben 3 wird nun über einen Weg von 10 cm durch den Zylinder 4 zurückgefahren. Über das Rohr 6 füllt sich der Raum zwischen dem Kolben 3 und dem verdichteten Kristallbett homogen mit einer frischen Kristallsuspension. Sobald die Saugendlage erreicht worden ist, wird das Suspensionspeiseventil 13 geschlossen, und das Ventil 9 wird geöffnet,

und zwar durch Endlagenschalter am doppelt wirkenden Zylinder 4. Der Kolben bewegt sich nun wieder in Richtung der Suspensionskammer 19. Der Druck, der auf den Kolben 3 ausgeübt wird, beträgt 5 kg/cm^2 . Die gesättigte Sacharoselösung mit ihrem Farbstoff wird durch das Sieb 5 über Rohre 7 und 8 abgezogen. Sobald eine frische Charge Kristalle verdichtet worden ist, wird das Ventil 18 geöffnet, und eine Menge von 90 Liter reiner und farbloser gesättigter Sacharoselösung pro Stunde mit 20°C wird über das Rohr 17 in die Suspensionskammer 19 gespeist. Gleichzeitig mit dem Öffnen des Ventils 18 wird auch das Ventil 22 geöffnet. Das Maß der Öffnung des Ventils 22 wird so eingestellt, daß der gewünschte Wascheffekt erreicht wird und der Übergang von rot zu farblos etwa in der Mitte der Säule erfolgt. Die vollständig farblose Kristallsuspension wird über das Rohr 21 abgezogen. Die Menge an Waschflüssigkeit, die benötigt wird, um eine vollständige Reinigung von 30 kg Kristallen durchzuführen, beträgt weniger als 5 kg gesättigter Sacharoselösung pro Stunde. Mit Hilfe eines Eel-Colorimeters ist es nicht möglich, irgendwelche Farbstoffe in der gereinigten Suspension festzustellen, die abgezogen worden ist.

BEISPIEL IV

In diesem Beispiel wird mit einer mechanischen Vorrichtung zur Entnahme von Feststoffen aus der Säule gearbeitet, wie sie schematisch in Fig. 4 gezeigt ist. Die anderen Teile der Wasch-

säule sind identisch mit jenen, die in Fig. 2 gezeigt sind. Der Durchmesser der Trennsäule beträgt wiederum 60 mm, ihre Gesamtlänge 600 mm. Der Saughub des Kolbens 3 beträgt 300 mm. Die perforierte Scheibe 25 in Fig. 4 hat einen Durchmesser von 60 mm und eine Dicke von 1,0 mm. Das Trennmesser 26 hat eine Breite von 62 mm und eine Hublänge von 140 mm. Das Trennmesser wird durch den doppelt wirkenden Zylinder 27 betätigt.

Eine Suspension von Eiskristallen in einer 30 Gew.-%-igen Sacharoselösung wird in die Waschsäule eingespeist. Die Suspension enthält 25 Gew.-% Eiskristalle. Der durchschnittliche Durchmesser der Eiskristalle beträgt 0,4 mm. Die Waschflüssigkeit wird der Kammer 39 durch den Kolben 32 zugeleitet. Die Kapazität der Waschsäule beträgt 80 kg Suspensionsflüssigkeit pro Stunde.

Während des Saughubs des Kolbens 3 sind die Ventile 9, 12 und 36 geschlossen, und der Deckel 23 schließt das obere Ende der Waschsäule. Dieser Deckel wird vom doppelt wirkenden Zylinder 25 betätigt. In der geschlossenen Stellung des oberen Endes der Waschsäule übt der Kolben 32 im Deckel 23, der vom Zylinder 24 betätigt wird, einen Druck auf die Waschflüssigkeit in der Kammer 41 bis zu 20 kg/cm^2 aus. Während dieses Saughubs füllt sich der Raum zwischen dem Kolben 3 und dem Eisbett homogen mit der Eissuspension, die über das Rohr 6 durch das offene Ventil 13 eingespeist wird. Sobald der Kolben 3 die Endlage erreicht hat, wird ein Endlagenschalter betätigt, und durch diesen Endlagen-

schalter wird das Ventil 13 geschlossen, das Ventil 9 wird geöffnet, und der doppelt wirkende Zylinder 4 kehrt in die Verdichtungsstellung zurück. Der vom Kolben 3 durch den doppelt wirkenden Zylinder 4 ausgeübte Druck beträgt während des Verdichtungshubs 6 kg/cm^2 , während der auf den Deckel 23 und seine perforierte Scheibe 25 durch den doppelt wirkenden Zylinder 24 ausgeübte Druck 7 kg/cm^2 beträgt.

Während der anschließenden ersten Phase des Verdichtungshubs wird alle freie Mutterlauge durch das Filter 5 über die Rohre 7 und 8 abgeleitet. Die zweite Verdichtungsphase beginnt, sobald das frisch eingespeiste Eis in die Form einer Scheibe am zuvor gebildeten Eisbett verdichtet worden ist. Das Hubmagnetventil 36 wird nun geöffnet, und die Waschflüssigkeit aus der Kammer 41 kann über den Kanal 42 und die Kammer 39 durch die perforierte Scheibe 25 in das verdichtete Eisbett fließen. Das Drosselventil 38 im Kanal 42 ist so eingestellt, daß die Waschflüssigkeit in der Kammer 39 einen Druck von 4 kg/cm^2 auf das verdichtete Eisbett ausübt. Sobald die Waschfront eine bestimmte Stelle in der Waschsäule passiert, wird das Hubmagnetventil 36 geschlossen. Daraufhin wird der Deckel 23 von der Säule 1 durch den Zylinder 24 hochgehoben, und der Kolben 3 drückt eine Menge verdichteten Eises aus der Waschsäule 1, die gleich der Menge an Eis ist, die während des Saughubs des Kolbens 3 in die Waschsäule eingespeist worden ist. Diese Eismenge wird durch das Trennmesser 26 vom verdichteten Eisbett abgetrennt und durch

den Schieber 29 entfernt. Wenn der Deckel 23 von der Waschsäule hochgehoben wird, gelangt der Deckel in Anlage an den Zylinder 24, und frische Waschflüssigkeit wird vom Kessel 35 gezogen und fließt durch den Kanal 43 und das Rückschlageventil 34 in die Kammer 41. Wenn der Deckel 23 mit Hilfe des doppelt wirkenden Zylinders 24 nach unten gedrückt wird, wird die Waschflüssigkeit druckbeaufschlagt, und das Rückschlagventil 34 wird geschlossen, sobald der Deckel 23 am oberen Ende der Waschsäule 1 anlegt. Unter diesen Bedingungen beträgt die Zuckerkonzentration in dem Stück des Eisbettes, das die Waschsäule verläßt, weniger als 0,01 Gew.-%.

BEISPIEL V

Auch in diesem Beispiel wird mit der Waschsäule mit der mechanischen Vorrichtung zur Entnahme der Feststoffe aus der Säule gemäß der Darstellung in Fig. 4 gearbeitet. Die anderen Teile der Waschsäule sind identisch mit jenen, die in Fig. 2 gezeigt sind. Der Durchmesser der Säule beträgt 60 mm, ihre Gesamtlänge 600 mm. Der Saughub des Kolbens 3 beträgt 300 mm. Die perforierte Scheibe 25 in Fig. 4 hat einen Durchmesser von 60 mm und eine Dicke von 1,0 mm. Das Trennmesser 26 hat eine Breite von 62 mm und eine Hublänge von 140 mm. Das Trennmesser wird durch den doppelt wirkenden Zylinder 27 betätigt.

Eine Suspension feingemahlener grösteter Kaffeebohnen in einer

wässrigen Lösung Kaffeeextrakt wird in die Waschsäule eingespeist. Die Suspension entsteht dadurch, daß 300 Gramm gemahlener Kaffees mit 1000 Gramm einer 15 Gew.-%-igen Lösung Kaffeeextrakt in Wasser gemischt werden. Der größte Durchmesser der Kaffeepartikel beträgt 1,0 mm. Das Kaffeemehl wird durch Absieben entfernt. Das Waschwasser wird dabei vom Kolben 32 der Kammer 39 zugeleitet. Die Temperatur des Waschwassers beträgt 100°C. Die Kapazität der Waschsäule beträgt 50 kg Kaffeebohnen pro Stunde.

Während des Saughubs des Kolbens 3 sind das Ventil 9, das Ventil 12 und das Ventil 36 geschlossen, und der Deckel 23 schließt das obere Ende der Waschsäule. Dieser Deckel wird durch den doppelt wirkenden Zylinder 25 betätigt. In der geschlossenen Stellung des oberen Endes der Waschsäule beaufschlägt der Kolben 32 in dem Deckel 23, der vom Zylinder 24 betätigt wird, die Waschflüssigkeit in der Kammer 41 mit einem Druck von 20 kg/cm².

Während des Saughubs füllt sich der Raum zwischen dem Kolben 3 und dem Kaffeebett homogen mit der Kaffeesuspension, die über das Rohr 6 durch das offene Ventil 13 eingespeist wird. Sobald der Kolben 3 die Endlage erreicht hat, wird ein Endlagenschalter betätigt, und durch diesen Endlagenschalter wird das Ventil 13 geschlossen, das Ventil 9 wird geöffnet, und der doppelt wirkende Zylinder 4 kehrt in die Verdichtungsstellung zurück. Der

Der auf den Kolben 3 durch den doppelt wirkenden Zylinder 4 ausgeübte Druck beträgt 6 kg/cm^2 während des Verdichtungshubs, während der auf den Deckel 23 und seine perforierte Scheibe 25 durch den doppelt wirkenden Zylinder 24 ausgeübte Druck 7 kg/cm^2 beträgt.

Während der ersten Phase des Verdichtungshubs wird alle freie Flüssigkeit durch das Filter 5 über die Rohre 7 und 8 abgeleitet. Die zweite Verdichtungsphase beginnt, sobald der frisch eingefüllte Kaffee in der Form einer Scheibe am zuvor entstandenen Kaffeebett verdichtet worden ist. Das Hubmagnetventil 36 wird nun geöffnet, und die Waschflüssigkeit von der Kammer 41 kann über den Kanal 42 und die Kammer 39 durch die perforierte Scheibe 25 in das verdichtete Kaffeebett einfließen. Das Rückschlagventil 38 im Kanal 42 ist so eingestellt, daß die Waschflüssigkeit in der Kammer 39 einen Druck von 4 kg/cm^2 auf das verdichtete Kaffeebett ausübt. Sobald die Konzentration von Kaffee in der Flüssigkeitsphase zwischen den Kaffeepartikeln in einem Abstand von 50 mm vom Deckel 23 weniger als 0,5 Gew.-% wird, wird das Hubmagnetventil 36 geschlossen. Daraufhin wird der Deckel 23 von der Säule 1 durch den Zylinder 24 hochgehoben, und der Kolben 3 drückt eine Menge an verdichteten Kaffee aus der Waschsäule 1, die gleich der Menge an Kaffeepartikeln ist, die während des Saughubs des Kolbens 3 in die Waschsäule eingeführt worden ist. Diese Menge extrahierter Kaffeepartikel wird von dem verdichteten Partikelbett durch das Trennmesser 26 ab-

getrennt und durch den Schieber 29 entfernt. Wenn der Deckel 23 von der Waschsäule abgehoben wird, gelangt der Deckel in Anlage an den Zylinder 24, und frische Waschflüssigkeit wird vom Kessel 35 abgezogen und fließt durch den Kanal 43 und das Rückschlageventil 34 in die Kammer 41. Wenn der Deckel 23 nach unten mittels des doppelt wirkenden Zylinders 24 geschoben wird, wird die Waschflüssigkeit druckbeaufschlagt, und das Rückschlagventil 34 wird geschlossen, sobald der Deckel 23 sich an das obere Ende der Waschsäule 1 anlegt. Unter diesen Bedingungen beträgt die Konzentration an Kaffeelöslichstoffen in dem Teil des Bettes, das die Waschsäule verläßt, weniger als 0,05 Gew.-%.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Trennen und Reinigen von Feststoffen aus einer Suspension und zum Auslaugen fester Partikel, bestehend aus einer Säule mit einem Kolben, der ein Ende der Säule verschließt und zum Verdichten der festen Partikel in ein Bett und zum Transportieren des verdichteten Bettes fester Partikel während des Verdichtungshubs eingerichtet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß durch den Kolben sowohl die Suspension fester Partikel in einer Flüssigkeit einspeisbar als auch die Flüssigkeitsphase der Suspension abziehbar ist, Mittel an gegenüberliegenden Enden des Kolbens vorgesehen sind, durch die die gereinigten festen Partikel abziehbar sind oder die Schmelze der gereinigten festen Partikel abziehbar ist, und Mittel an dem gegenüberliegenden Ende vorhanden sind, mittels derer Waschmedium für das Auslaugen oder die Reinigung der festen Partikel in die Säule einspeisbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß durch den Kolben während seines Saughubs die Suspension fester Partikel in einer Flüssigkeit in die Säule einspeisbar ist und daß durch den Kolben während des Verdichtungshubs die Flüssigkeitsphase aus der Suspension aus der Säule ableitbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, g e k e n n z e i c h n e t durch ein Ventil in der Saugleitung für die Suspension, das während des Verdichtungshubs geschlossen und während des Saughubs des Kolbens geöffnet ist, sowie durch ein Ventil in der Abzugsleitung für die Flüssigkeit der Suspension, das während des Saughubs geschlossen und während des Verdichtungshubs des Kolbens geöffnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, g e k e n n z e i c h n e t durch eine Kolbenfläche, die auf das Bett fester Partikel in der Säule zeigt, welche wahlweise für die Flüssigkeit durchlässig ist und mit einer oder mehreren Öffnungen für das Einspeisen der Suspension versehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einer Heizung oder Heizungen zum Schmelzen fester Partikel, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Heizung bzw. Heizungen aus Röhren gebildet ist bzw. sind, die mit einem Medium innen erwärmt sind, wobei die Röhren eine wärmeisolierende Lage an ihren Außenseiten an der Rückseite der Röhre in Blickrichtung vom Kolben haben.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Röhren einen dreieckigen Querschnitt haben, wobei eine Spitze des Dreiecks in Richtung auf

den Kolben zeigt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einer Heizung oder Heizungen zum Schmelzen fester Partikel, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Heizung oder die Heizungen aus elektrisch erwärmten Drähten gebildet ist bzw. sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Heizungen aus zwei oder mehr Schmelzrosten bestehen, die jeweils parallel zur Oberfläche des Kolbens angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Zwischenräume zwischen den erwärmten Röhren oder Drähten mindestens 1,0 mm betragen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Ventil zum Einstellen der Waschfront in der Säule in der Abzugsleitung der Schmelze der festen Partikel vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Vorrichtung zur mechanischen Entfernung der festen Partikel aus der Säule und zum Ein-

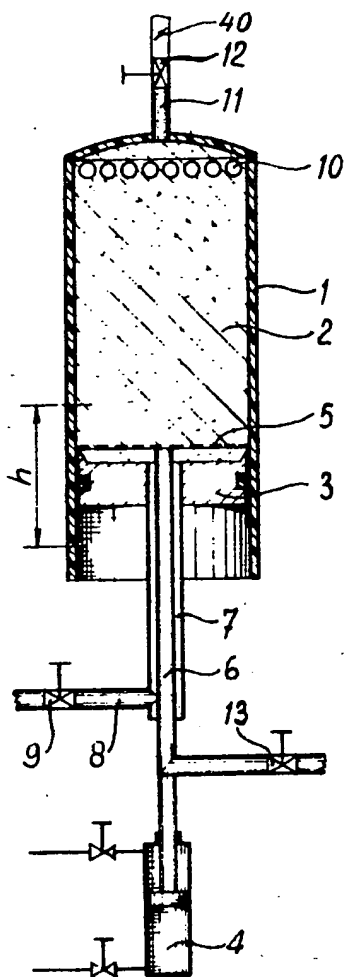
speisen des Waschmediums in die Säule.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die Mittel zur mechanischen Entfernung
der festen Partikel durch eine rotierende perforierte
Scheibe gebildet sind, die mit Abstreifmitteln versehen ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, g e k e n n z e i c h n e t
d u r c h einen Deckel mit Mitteln zum Schließen und Öffnen
des Endes der Säule, das dem Kolben gegenüberliegt, wobei
der Deckel mit einem Filter, durch das Waschmedium in die
Säule in der geschlossenen Stellung der Säule einpreßbar
ist, und einer Trennvorrichtung ausgerüstet ist, die zur
Entfernung der festen Partikel in der geöffneten Stellung der
Säule eingerichtet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, g e k e n n z e i c h n e t
d u r c h einen der Trennvorrichtung gegenüber verschieb-
baren Schieber und einen an der Trennvorrichtung angebrach-
ten Bolzen, wobei der Schieber mit einem Schlitz versehen
ist, wobei eine solche Anordnung vorgesehen ist, daß nur
dann, wenn die Trennkante ein Stück des Bettes verdichteter
Feststoffe vollständig abgetrennt hat, der Schieber mitwan-
dert, wenn die Trennvorrichtung ihre Bewegung in der gleichen
Richtung fortsetzt, während der Schieber bei zurückfahrender
Trennvorrichtung zunächst stehenbleibt, derart, daß ein

Stück des Bettes verdichteter Feststoffe von der Trennvorrichtung abgestreift wird und durch eine Öffnung nach unten fällt, die an dieser Stelle vorgesehen ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, gekennzeichnet durch einen Kolben in dem Deckel, der als Speisepumpe für das Waschmedium zur Säule dient.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch ein Ventil in der Speiseleitung des Waschmediums zwischen der Speisepumpe und der Säule zur Regelung der Lage der Waschfront.

fig 1



- 37 -

fig 2 2122339

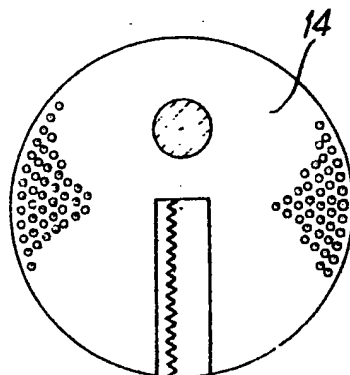
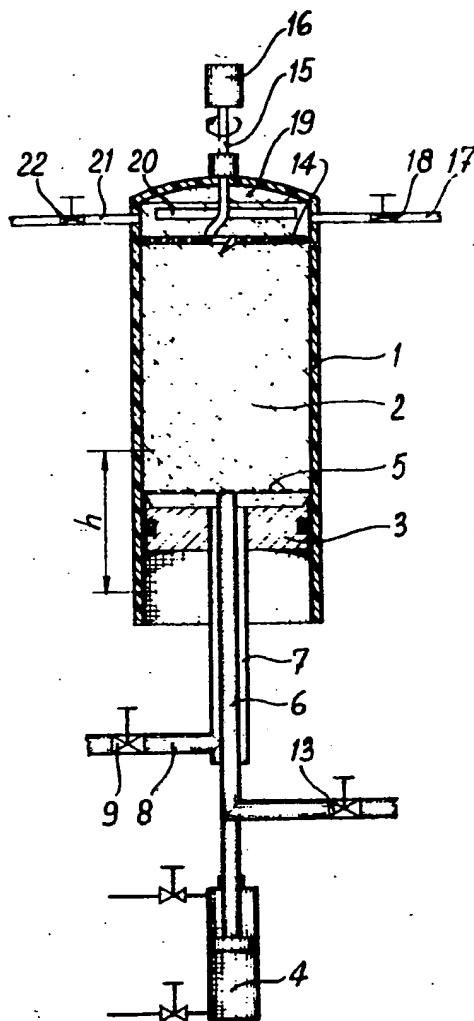


fig-3

209828/0472

Grasso's Koninklijke Machinefabrieken N.V.

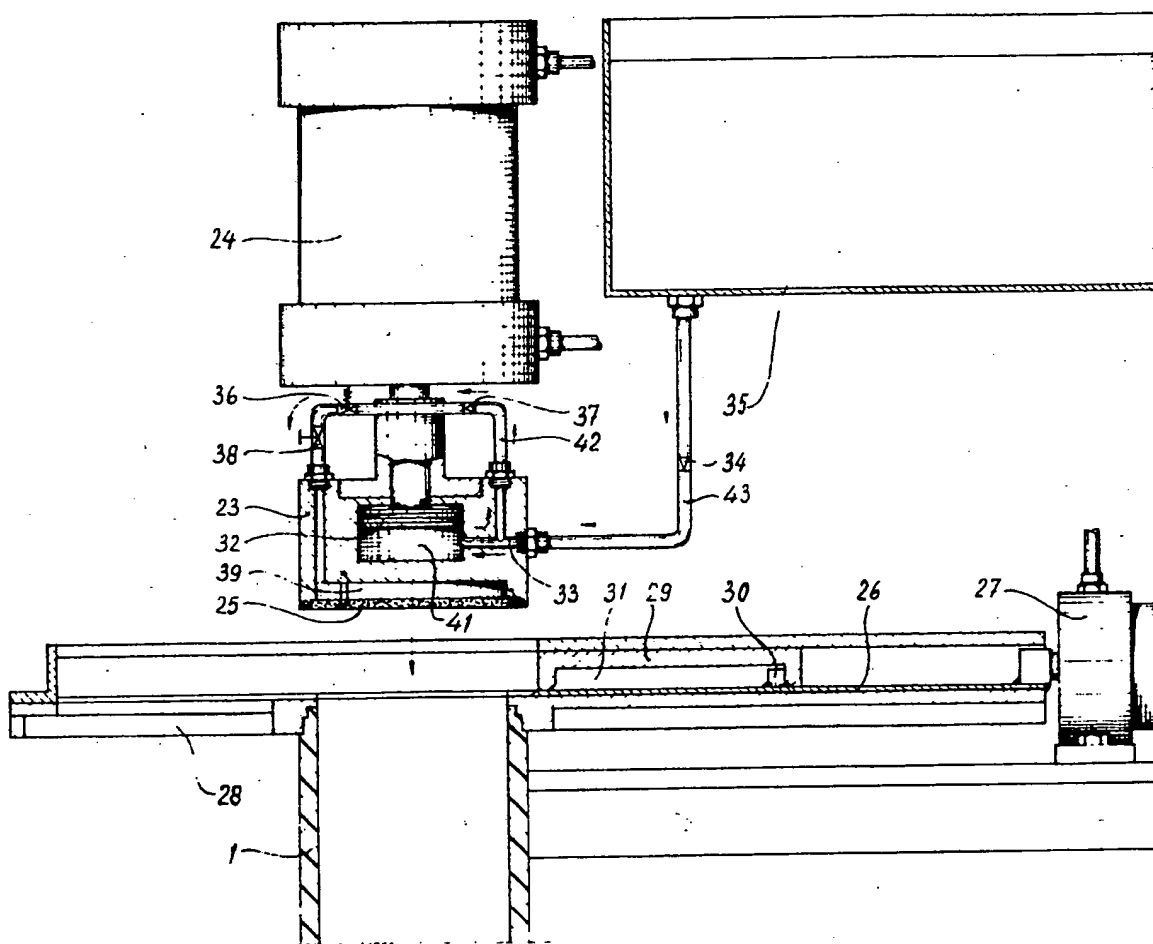
's-Hertogenbosch (Niederlande)

12 d 1-01 AT: 06.05.1971

OT: 06.07.1972

ORIGINAL INSPECTED

fig-4



Grasso's Koninklijke Machinefabrieken N.V.
's-Hertogenbosch (Niederlande)
209828/0472

GETOEGEN JAAR 1960

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.